

December 15 2000  
Birch, Stewart, Kolach & Birch  
UP

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

103205-8000

0303-0437P

1006

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年12月16日

願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第357375号

願 人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

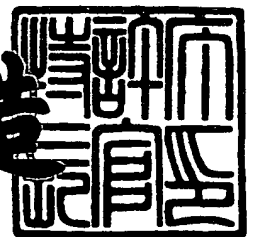
JCS600 U.S. PTO  
09/736411



2000年11月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB14819HE

【提出日】 平成11年12月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 17/00

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 鈴木 篤

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 坂本 一也

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 大和田 賢治

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 田岡 明範

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式会社内

    【氏名】 小林 和明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

金属成形品の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融金属を保持する保持炉と、

所定量の前記溶融金属が収容される容器を設けるとともに、冷却部材により前記容器内の該溶融金属を所定のスラリー状態に攪拌して半凝固金属を得る半凝固金属製造機構と、

前記半凝固金属製造機構に隣接して配置され、前記冷却部材が所望の機能を有するように復元処理を施す冷却部材復元機構と、

前記半凝固金属を所定の形状に成形する成形機構と、

前記容器を前記保持炉、前記半凝固金属製造機構および前記成形機構に搬送可能な多関節ロボットと、

を備え、

前記多関節ロボットは、前記保持炉と前記成形機構との間を直線的に進退可能に配置されるとともに、

前記半凝固金属製造機構および前記冷却部材復元機構は、前記多関節ロボットの進退方向に沿って複数組配置されることを特徴とする金属成形品の製造装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の製造装置において、前記冷却部材復元機構は、前記冷却部材に冷却処理を施す冷却手段と、

前記冷却部材の表面に付着する凝固物を除去する凝固物除去手段と、

前記冷却部材にセラミック材をコーティングするコーティング手段と、

前記冷却部材に乾燥処理を施す乾燥手段と、

前記冷却部材を着脱自在に構成するとともに、該冷却部材を把持して前記冷却手段、前記凝固物除去手段、前記コーティング手段および前記乾燥手段に順次搬送可能な搬送手段と、

を備える金属成形品の製造装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の製造装置において、前記保持炉と前記半凝固金属製造機構とに隣接して配置され、前記容器が所望の機能を有するように該容器に対し復元処理を施す容器復元機構を備えることを特徴とする金属成形品の製造装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の製造装置において、前記容器復元機構は、前記多関節ロボットから離脱された前記容器を、その開口部が斜め下方に向かうように保持可能な保持手段と、

前記容器の開口部に向かって配置されるエアノズルおよびコーティングノズルと、

を備えることを特徴とする金属成形品の製造装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の製造装置において、前記容器復元機構は、2つの前記容器を同時に配置可能な第 1 および第 2 保持手段を備えることを特徴とする金属成形品の製造装置。

【請求項 6】

請求項 3 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の製造装置において、前記容器復元機構は、前記容器の開口部から除去される付着物を回収するトレイ部材を備えることを特徴とする金属成形品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、溶融金属から所定の金属成形品を得るための金属成形品の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、アルミニウムやマグネシウム、またはそれぞれの合金等の溶融金属を使用し、成形用に 1 ショット分の半凝固金属、すなわち、スラリーを製造する作業が行われている。スラリーを使用した成形作業では、特に成形品の表面精度

および内部品質に優れる等の利点があることが知られている。

【0003】

例えば、断熱性るつぼ（容器）に供給された溶融金属内で、この溶融金属の温度以下に冷却された冷し金を回転させることによりスラリー化した半凝固金属を得た後、前記半凝固金属を前記断熱性るつぼから成形機に投入して成形処理を施し、所定の形状を有する金属成形品を製造する方法が提案されている（特開平 1 1 - 1 9 7 8 1 4 号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の従来技術では、断熱性るつぼ内で冷し金の回転作用下に半凝固金属が得られた後、この冷し金に付着する凝固物、例えば、アルミニウム凝固物を除去する必要がある。このため、通常、冷し金を回転軸から取り外してこの冷し金を復元装置にセットし、前記復元装置を介して前記冷し金に所定の復元処理が施されている。

【0005】

この場合、冷し金は、断熱性るつぼに供給された溶融金属に攪拌処理を施す作業が終了すると、復元装置に装着して復元処理を施す必要がある。このため、成形作業工程中に、冷し金を攪拌装置と復元装置との間で交換する作業を頻繁に行わなければならない、この冷し金の復元処理に相当の時間がかかってしまい、金属成形品の製造工程全体が効率的に遂行されないという問題が指摘されている。

【0006】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、冷し金の復元処理を迅速かつ容易に遂行することができ、金属成形品を効率的に製造することが可能な金属成形品の製造装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る金属成形品の製造装置では、多関節ロボットが所定量の溶融金属が収容された容器を半凝固金属製造機構に搬送し、冷却部材を介して前記溶融金属が所定のスラリー状態に攪拌されて半凝固金属が得られた後、前記半凝固金属

が成形機構に搬送されて所定の形状に成形される。

【0008】

その際、多関節ロボットが保持炉と成形機構との間を直線的に進退するとともに、この多関節ロボットの進退方向に沿って半凝固金属製造機構および冷却材復元機構が複数組配置されている。このため、多関節ロボットの移動が迅速に遂行され、金属成形品の製造作業が効率的に遂行される。

【0009】

しかも、冷却部材が所望の機能を有するように復元処理を施す冷却部材復元機構が、半凝固金属製造機構に隣接して配置されている。従って、半凝固金属製造機構と冷却部材復元機構との間で冷却部材を自動的に着脱することができるとともに、前記冷却部材の復元処理が高速で遂行され、金属成形品の製造処理全体を効率的に行うことが可能になる。

【0010】

また、冷却部材復元機構は、冷却部材を冷却手段、凝固物除去手段、コーティング手段および乾燥手段に、順次、搬送することができる。これにより、冷却部材を、常時、良好な状態で繰り返し使用することができ、前記冷却部材の復元処理の自動化が容易に図られる。

【0011】

さらにまた、保持炉と半凝固金属製造機構とに隣接して配置され、容器が所望の機能を有するようにこの容器に対して復元処理を施す容器復元機構を備えている。そして、容器内で所定量の溶融金属が所定のスラリー状態に攪拌されて半凝固金属が得られた後、前記半凝固金属が成形機構を構成する射出スリーブに投入されて成形処理が施されている間、前記容器は保持炉、半凝固金属製造機構、成形機構および容器復元機構に対して多関節ロボットに把持されて搬送されている。

【0012】

このように、冷却部材復元機構において、冷却部材が所望の機能を有するように前記冷却部材に対する復元処理が自動的に遂行される一方、容器復元機構において、容器が所望の機能を有するように前記容器に対する復元処理が自動的に遂

行される。これにより、金属成形品の製造処理全体が効率的かつ自動的に遂行可能になるとともに、特に、前記金属成形品の連続製造工程において有効に機能する。

【0013】

また、容器復元機構では、容器が、その開口部が斜め下方に向かうようにして保持手段に保持される。この状態で、エアノズルから容器の開口部に向かってエアが噴射され、この開口部の内壁面に付着する付着物の除去が行われるとともに、前記容器が所定の温度に冷却される。さらに、コーティングノズルから容器の開口部に向かってコーティング剤が塗布されることにより、前記容器の還元処理が遂行される。

【0014】

ここで、容器復元機構により容器の還元処理が行われている間、多関節ロボットは、還元処理後の別の容器を把持して保持炉、半凝固金属製造機構および成形機構に搬送可能であり、熔融金属から金属成形品を成形する処理が前記容器の還元処理とは個別に遂行される。これにより、金属成形品の成形作業全体のサイクルタイムが大幅に削減され、生産効率を有効に向上させることが可能になる。

【0015】

また、容器復元機構が、2つの容器を同時に配置可能な第1および第2保持手段を備えており、多関節ロボットは、半凝固金属を成形機構に投入した容器を第1保持手段に配置した後、第2保持手段に配置されている還元処理後の他の容器を把持し、該他の容器を保持炉に搬送することができる。このため、容器復元機構による容器の還元処理と並行して、金属成形品の成形作業が遂行され、作業全体の効率化が容易に図られる。

【0016】

さらにまた、容器復元機構は、容器の開口部から除去される付着物を回収するためのトレイ部材を備えており、前記付着物の回収作業を効率的かつ迅速に行うことが可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】



図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る金属成形品の製造装置 1 0 の概略斜視説明図であり、図 2 は、前記製造装置 1 0 の平面説明図である。

【0018】

製造装置 1 0 は、アルミニウム、その合金、マグネシウム、またはその合金等の溶融金属からなる溶湯 1 2 を保持する溶湯保持炉 1 4 と、この溶湯保持炉 1 4 内から所定量（1 ショット分）の溶湯 1 2 を汲み出す溶湯汲み出しロボット 1 6 と、前記溶湯汲み出しロボット 1 6 により汲み出された該溶湯 1 2 を注湯する断熱性るつぼ（容器） 1 8 を設けるとともに、冷し金（冷却部材） 1 9 により前記るつぼ 1 8 内の前記溶湯 1 2 を所定のスラリー状態に攪拌して半凝固金属 2 0 を得る半凝固金属製造機構 2 2 と、前記半凝固金属製造機構 2 2 に隣接して配置され、前記冷し金 1 9 が所望の機能を有するように復元処理を施す冷却部材復元機構 2 3 と、前記半凝固金属 2 0 が投入される射出スリーブ 2 4 を有し、該半凝固金属 2 0 を所定の形状に成形する成形機（成形機構） 2 6 と、前記るつぼ 1 8 を前記溶湯保持炉 1 4、前記半凝固金属製造機構 2 2 および前記成形機 2 6 に搬送可能な多関節ロボット 2 8 とを備える。

【0019】

溶湯汲み出しロボット 1 6 は、支柱 3 0 上に旋回自在に設けられるアーム 3 2 を備え、このアーム 3 2 の先端にラドル 3 4 が傾動可能に装着される。成形機 2 6 を構成する射出スリーブ 2 4 には、その上部側にスラリー投入用開口部 3 6 が形成されており、この開口部 3 6 が金型 3 7 内に形成される図示しないキャビティに連通する。

【0020】

半凝固金属製造機構 2 2 は、るつぼ 1 8 を配置してこのるつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 を冷却および攪拌する第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c を備える。なお、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c は、同様に構成されており、以下、主に第 1 攪拌機 3 8 a を例に説明する。

【0021】

第 1 攪拌機 3 8 a は、図 3 に示すように、るつぼ 1 8 を離脱自在に配置するるつぼ受台 4 0 と、このるつぼ 1 8 の溶湯 1 2 内で冷し金 1 9 を回転させる駆動部

4 2 とを備える。このるつぽ受台 4 0 の内部には、るつぽ 1 8 を周回するようにしてヒータ 4 4 が埋設されている。

【 0 0 2 2 】

冷し金 1 9 は、溶湯 1 2 として使用される、例えば、アルミニウム溶湯の溶湯温度で溶けない材質、例えば、銅やステンレス等により構成されている。この冷し金 1 9 の外形は、円柱形状に設定されるとともに、下方に向かって抜き勾配を有している。

【 0 0 2 3 】

駆動部 4 2 は、支柱 4 6 に装着されて X 軸、Y 軸および Z 軸の 3 軸方向に移動可能な 3 軸ロボット 4 7 を備え、この 3 軸ロボット 4 7 の先端に 2 つの冷し金 1 9 が着脱自在に装着されるとともに、前記冷し金 1 9 は、前記 3 軸ロボット 4 7 を介して回転駆動される。冷し金 1 9 は、溶湯 1 2 の攪拌および冷却を行う毎（1 ショット毎）に 3 軸ロボット 4 7 から取り外されて冷却部材復元機構 2 3 に送られる。

【 0 0 2 4 】

この冷却部材復元機構 2 3 は、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c に近接して配置される第 1 乃至第 3 処理部 4 8 a、4 8 b および 4 8 c を備える。図 4 および図 5 に示すように、第 1 処理部 4 8 a は、冷し金 1 9 に冷却処理を施す冷却手段 5 0 と、前記冷し金 1 9 の表面に付着するアルミニウム凝固物を除去する凝固物除去手段 5 2 と、前記冷し金 1 9 にセラミック材をコーティングするコーティング手段 5 4 と、前記冷し金 1 9 に乾燥処理を施す乾燥手段 5 6 と、前記冷し金 1 9 を着脱自在に構成するとともに、該冷し金 1 9 を把持して前記冷却手段 5 0、前記凝固物除去手段 5 2、前記コーティング手段 5 4 および前記乾燥手段 5 6 に、順次、搬送可能な搬送手段 5 8 とを備える。

【 0 0 2 5 】

図 6 に示すように、冷却手段 5 0 は、冷却油等の冷却媒体により 2 つの冷し金 1 9 を同時に冷却するための冷却槽 6 0 を備え、この冷却槽 6 0 内にはアルミニウム凝固物を排出するための排出コンベア 6 1 が配置されている。冷却槽 6 0 の上方には、凝固物除去手段 5 2 を構成するエアブロー用ケーシング 6 2 a、6 2

b がアクチュエータ 6 4 を介して開閉可能に配置されており、このアクチュエータ 6 4 が 3 軸ロボット 4 7 を支持する支柱 4 6 に固定されている（図 4 参照）。ケーシング 6 2 a、6 2 b 内の上部には、冷し金 1 9 に付着するアルミニウム凝固物を除去するために複数のエアブローノズル 6 3 が配置されている（図 6 参照）。

#### 【0 0 2 6】

図 4 および図 7 に示すように、コーティング手段 5 4 は上下動シリンダ 6 6 を備え、この上下動シリンダ 6 6 から上方に延在するロッド 6 8 には、取り付け部材 7 0 を介してコーティング槽 7 2 が支持される。このコーティング槽 7 2 内にはセラミック材のコーティング液が貯留されており、冷し金 1 9 のコーティング時間を変更するために、前記コーティング槽 7 2 が上下動シリンダ 6 6 を介して単独で上下動可能に構成されている。

#### 【0 0 2 7】

乾燥手段 5 6 は、図 4 および図 7 に示すように、コーティング処理後の冷し金 1 9 をヒータ 7 4 により乾燥させる乾燥予熱炉 7 6 を備え、この乾燥予熱炉 7 6 の入口側および出口側には、それぞれシリンダ 7 8 a、7 8 b を介して開閉自在な蓋部材 8 0 a、8 0 b が設けられている。

#### 【0 0 2 8】

搬送手段 5 8 は、昇降シリンダ 8 2 a、8 2 b を介して昇降自在な基台 8 4 を備え、この基台 8 4 上には、水平方向に進退可能なロッドレスシリンダ 8 6 を介して周回走行可能なチェーン 8 8 が設けられる。チェーン 8 8 は、複数のスプロケット 9 0 により支持されるとともに、このチェーン 8 8 に複数のプレート部材 9 2 が連結される。

#### 【0 0 2 9】

プレート部材 9 2 には、冷し金 1 9 が挿入される凹部 9 4 が設けられており、この凹部 9 4 にボールプランジャ 9 6 を介して前記冷し金 1 9 が保持される。ロッドレスシリンダ 8 6 は、一定のストローク長で進退可能であり、このロッドレスシリンダ 8 6 は、一方向に移動する際にのみチェーン 8 8 に係合してこのチェーン 8 8 を一定の距離だけ矢印 C 方向に移動させるように構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

図 1 および図 2 に示すように、多関節ロボット 2 8 は、例えば、6 軸ロボットを構成しており、手首部 9 8 にるつぼ 1 8 を保持可能な把持部 1 0 0 が装着されている。多関節ロボット 2 8 は、溶湯保持炉 1 4 と成形機 2 6 との間をレール 1 0 2 に沿って直線的に進退可能に配置されるとともに、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c および第 1 乃至第 3 処理部 4 8 a ~ 4 8 c が前記レール 1 0 2 に沿って配置される。

## 【 0 0 3 1 】

このように構成される製造装置 1 0 の動作について、以下に説明する。

## 【 0 0 3 2 】

まず、溶湯保持炉 1 4 内で溶湯 1 2 が 6 5 0 ° C 程度に加熱保持された状態で、溶湯汲み出しロボット 1 6 が駆動される。溶湯汲み出しロボット 1 6 では、アーム 3 2 の作用下にラドル 3 4 が溶湯保持炉 1 4 内に挿入され、このラドル 3 4 が傾動することにより 1 ショット分の溶湯 1 2 が該ラドル 3 4 により汲み出される。溶湯 1 2 が汲み出されたラドル 3 4 は、溶湯 1 2 の注湯位置に移動される一方、この注湯位置には、多関節ロボット 2 8 が把持部 1 0 0 により空のるつぼ 1 8 を保持して配置されている。

## 【 0 0 3 3 】

そこで、ラドル 3 4 が傾動されてるつぼ 1 8 内に 1 ショット分の溶湯 1 2 が注湯されると、多関節ロボット 2 8 は、前記るつぼ 1 8 を第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c の所定の位置、例えば、第 1 攪拌機 3 8 a を構成するるつぼ受台 4 0 に配置する。るつぼ受台 4 0 では、ヒータ 4 4 が駆動されて予め所定の温度に維持されており、るつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 が周囲から一挙に冷却されることを防止している。

## 【 0 0 3 4 】

第 1 攪拌機 3 8 a では、2 つの冷し金 1 9 が、水分除去および冷却条件の安定化のために予め 1 0 0 ° C 程度に加熱保持されており、前記冷し金 1 9 が、3 軸ロボット部 4 7 を介して比較的低速で所定方向に回転しながらるつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 中に浸漬される。その後、3 軸ロボット 4 7 の作用下に冷し金 1 9 が溶湯 1

2 中で回転速度を上げることにより、この溶湯 1 2 を冷却しながら迅速に攪拌する。

【 0 0 3 5 】

冷し金 1 9 が、予め設定された時間だけ、あるいはスラリー供給信号が入力されるまで溶湯 1 2 の攪拌を行った後、この冷し金 1 9 が回転しながらるつぼ 1 8 から引き上げられる。このため、断熱性るつぼ 1 8 内には、全体的に一定温度に保持された半凝固金属 2 0 が製造される。

【 0 0 3 6 】

一方、多関節ロボット 2 8 は、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c の中、所望のスラリー状態に冷却および攪拌された半凝固金属 2 0 を有する、例えば、第 2 攪拌機 3 8 b に対応して移動される。第 2 攪拌機 3 8 b では、3 軸ロボット 4 7 が上方に待機するとともに、冷し金 1 9 が取り外されており、多関節ロボット 2 8 は、この第 2 攪拌機 3 8 b のるつぼ受台 4 0 に配置されているるつぼ 1 8 を把持し、このるつぼ 1 8 を前記第 2 攪拌機 3 8 b から取り出す。

【 0 0 3 7 】

さらに、多関節ロボット 2 8 は、把持部 1 0 0 により把持されているるつぼ 1 8 を成形機 2 6 の開口部 3 6 に対して配置した後、このるつぼ 1 8 を反転させる。これにより、るつぼ 1 8 内の半凝固金属 2 0 は、開口部 3 6 に向かって落下供給される。そして、成形機 2 6 では、半凝固金属 2 0 を用いた成形処理が行われ、所定の成形品が得られることになる。

【 0 0 3 8 】

多関節ロボット 2 8 は、空になったるつぼ 1 8 をエアブロー位置に移動してエアブロー処理を施すことにより、この断熱性るつぼ 1 8 内に残存するアルミニウムが除去される。次いで、るつぼ 1 8 の内部にセラミック材等によるコーティングが行われた後、このるつぼ 1 8 が注湯位置に配置される。

【 0 0 3 9 】

第 1 攪拌機 3 8 a では、溶湯 1 2 の冷却および攪拌が行われ上方に取り出された冷し金 1 9 が、3 軸ロボット 4 7 を介して冷却部材復元機構 2 3 を構成する第 1 処理部 4 8 a 側に移動される。図 4 に示すように、この第 1 処理部 4 8 a では

、搬送手段 5 8 に設けられている受け渡し位置 P 1 において 3 軸ロボット 4 7 から前記搬送手段 5 8 に 2 つの冷し金 1 9 が受け渡される。ここで、各冷し金 1 9 は、搬送手段 5 8 を構成するプレート部材 9 2 に設けられた凹部 9 4 に挿入され、ボールプランジャ 9 6 を介して前記プレート部材 9 2 に保持される。

【0 0 4 0】

3 軸ロボット 4 7 は、冷し金 1 9 を搬送手段 5 8 に受け渡した後、所定の待機位置に配置される。一方、この搬送手段 5 8 では、ロッドレスシリンダ 8 6 の作用下にチェーン 8 8 が矢印 C 方向に間欠搬送され、受け渡し位置 P 1 で受け渡された 2 つの冷し金 1 9 が、まず、冷却手段 5 0 上に配置される。そこで、昇降シリンダ 8 2 a、8 2 b が駆動され、基台 8 4 が下方向に移動して搬送手段 5 8 に保持されている 2 つの冷し金 1 9 が、冷却手段 5 0 を構成する冷却槽 6 0 内に浸漬されて冷却処理が施される（図 5 中、（a）参照）。

【0 0 4 1】

次に、昇降シリンダ 8 2 a、8 2 b を介して基台 8 4 が上昇し、2 つの冷し金 1 9 が凝固物除去手段 5 2 に対応して配置される。図 6 に示すように、凝固物除去手段 5 2 では、アクチュエータ 6 4 の作用下にケーシング 6 2 a、6 2 b が互いに近接する方向に揺動し、前記ケーシング 6 2 a、6 2 b 内に 2 つの冷し金 1 9 が収容される。この状態で、複数のエアブローノズル 6 3 から各冷し金 1 9 に向かってエアが噴射され、前記冷し金 1 9 の表面に付着しているアルミニウム凝固物が除去される（図 5 中、（b）参照）。

【0 0 4 2】

凝固物除去手段 5 2 および冷却手段 5 0 で冷し金 1 9 の表面から除去されたアルミニウム凝固物は、冷却槽 6 0 内に配置されている排出コンベア 6 1 を介して外部に排出される。そして、ケーシング 6 2 a、6 2 b が互いに離間する方向に揺動した後、搬送手段 5 8 を介して 2 つの冷し金 1 9 がコーティング手段 5 4 に対応して配置される。

【0 0 4 3】

このコーティング手段 5 4 では、図 7 に示すように、コーティング槽 7 2 が上昇端位置に配置されており、昇降シリンダ 8 2 a、8 2 b の作用下に基台 8 4 と

一体的に 2 つの冷し金 1 9 が下降し、前記冷し金 1 9 が前記コーティング槽 7 2 内のコーティング液に浸漬される。このため、冷し金 1 9 の表面にセラミックス材がコーティングされる（図 5 中、（c）参照）。その際、コーティングが短い時間に変更されると、上下動シリンダ 6 6 が駆動され、ロッド 6 8 および取り付け部材 7 0 を介してコーティング槽 7 2 が下降し、冷し金 1 9 がコーティング液から離脱されることになる。

## 【0 0 4 4】

コーティング処理後の冷し金 1 9 は、搬送手段 5 8 を介して乾燥手段 5 6 側に搬送され、この乾燥手段 5 6 を構成する蓋部材 8 0 a がシリンダ 7 8 a を介して開閉することにより、前記冷し金 1 9 が乾燥予熱炉 7 6 内に搬入される。この乾燥予熱炉 7 6 内には、図 5 中、（d）に示すように、ヒータ 7 4 が設けられており、前記冷し金 1 9 に乾燥処理を施されるとともに、該冷し金 1 9 が所定の温度に予熱される。

## 【0 0 4 5】

乾燥処理後の冷し金 1 9 は、図 4 に示すように、蓋部材 8 0 b の開閉作用下に乾燥予熱炉 7 6 から導出され、受取位置 P 2 に配置される。この受取位置 P 2 において、3 軸ロボット 4 7 は所定の復元処理を施された 2 つの冷し金 1 9 を受け取り、この冷し金 1 9 を介して第 1 攪拌機 3 8 a での溶湯 1 2 の冷却および攪拌処理が行われる。

## 【0 0 4 6】

この場合、第 1 の実施形態では、図 1 および図 2 に示すように、多関節ロボット 2 8 が、溶湯保持炉 1 4 と成形機 2 6 との間でレール 1 0 2 を介して矢印 A 方向に直線的に進退可能に配置されるとともに、半凝固金属製造機構 2 2 を構成する第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ～ 3 8 c および冷却部材復元機構 2 3 を構成する第 1 乃至第 3 処理部 4 8 a ～ 4 8 c が、前記多関節ロボット 2 8 の進退方向に沿って配置されている。

## 【0 0 4 7】

このため、多関節ロボット 2 8 の制御が簡素化するとともに、前記多関節ロボット 2 8 を介してつば 1 8 を最短距離でかつ迅速に搬送することができ、金属

成形品の製造作業全体の効率化が容易に図られるという効果が得られる。

【0048】

しかも、第1乃至第3攪拌機38a～38cに近接して第1乃至第3処理部48a～48cが配置されており、各駆動部42を構成する3軸ロボット47が、第1乃至第3攪拌機38a～38cでそれぞれ溶湯12の冷却および攪拌を行う毎に冷し金19を第1乃至第3処理部48a～48cに受け渡し、前記冷し金19の復元処理が即座に開始される。これにより、冷し金19の復元処理作業全体が自動的かつ効率的に遂行され、高品質な金属成形品を高効率に製造することが可能になるという利点がある。

【0049】

なお、第1の実施形態では、冷し金19の表面に付着しているアルミニウム凝固物を除去する凝固物除去手段52としてエアブロー手段（エアブローノズル63）を用いているが、これに代替して振動発生手段やサンドブラスト手段等を使用することができる。

【0050】

図8は、本発明の第2の実施形態に係る金属成形品の製造装置120の概略斜視説明図であり、図9は、前記製造装置120の平面説明図である。なお、第1の実施形態に係る製造装置10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】

製造装置120は、溶湯保持炉14と、溶湯汲み出しロボット16と、半凝固金属製造機構22と、成形機26と、前記溶湯保持炉14と前記半凝固金属製造機構22とに隣接して配置され、前記るつぼ18が所望の機能を有するように復元処理を施す容器復元機構130と、前記るつぼ18を前記溶湯保持炉14、前記半凝固金属製造機構22、前記成形機26および前記容器復元機構130に搬送可能な多関節ロボット28とを備える。

【0052】

図10および図11に示すように、容器復元機構130は、多関節ロボット28から離脱されたるつぼ18をその開口部18aが斜め下方に向かうように保持



可能な第 1 および第 2 保持手段 1 3 2、1 3 4 を備える。第 1 および第 2 保持手段 1 3 2、1 3 4 は、同様に構成されており、以下、第 1 保持手段 1 3 2 についてのみ説明する。

#### 【0053】

この第 1 保持手段 1 3 2 は枠体 1 3 6 を有し、前記枠体 1 3 6 にるつぼ 1 8 を所定の角度姿勢に保持するるつぼ載置部 1 3 8 が設けられる。るつぼ 1 8 の一端部には、軸部 1 4 0 が設けられるとともに、このるつぼ 1 8 の他端部には、多関節ロボット 2 8 に把持される係止部 1 4 2 が設けられており、るつぼ載置部 1 3 8 は、前記軸部 1 4 0 および係止部 1 4 2 を配置するための受台 1 4 4、1 4 6 を備えている。るつぼ載置部 1 3 8 には、るつぼ 1 8 の側面を支持してこのるつぼ 1 8 を所定の角度に維持するための傾斜支持面 1 4 8 が設けられる。

#### 【0054】

るつぼ載置部 1 3 8 には、るつぼ 1 8 の開口部 1 8 a に向かってそれぞれ複数のエアノズル 1 5 0 およびコーティングノズル 1 5 2 が装着される。エアノズル 1 5 0 およびコーティングノズル 1 5 2 には、図示しないエア供給源および離型剤供給源が連通している。るつぼ載置部 1 3 8 の下方には、ノズル 1 8 の開口部 1 8 a から除去された付着物、例えば、アルミニウム凝固物を回収するためのトレイ部材 1 5 4 が配置されている。

#### 【0055】

このように構成される第 2 の実施形態に係る製造装置 1 2 0 では、上述した第 1 の実施形態と同様に、溶湯保持炉 1 4 内の溶湯 1 2 が、溶湯汲み出しロボット 1 6 を介して多関節ロボット 2 8 に把持されているるつぼ 1 8 内に注湯された後、前記多関節ロボット 2 8 は、前記るつぼ 1 8 を第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ～ 3 8 c の所定の位置に配置する。次いで、多関節ロボット 2 8 は、第 1 乃至第 3 攪拌 3 8 a ～ 3 8 c の中、所望のスラリー状態に冷却および攪拌された半凝固金属 2 0 を有するるつぼ 1 8 を把持し、このるつぼ 1 8 を半凝固金属製造機構 2 2 から取り出す。

#### 【0056】

さらに、多関節ロボット 2 8 は、成形機 2 6 に移動してるつぼ 1 8 を傾動させ

、このるつぼ 1 8 内の半凝固金属 2 0 を開口部 3 6 から射出スリーブ 2 4 内に落下供給した後、空になった該るつぼ 1 8 を容器復元機構 1 3 0 に搬送する。この容器復元機構 1 3 0 では、例えば、第 2 保持手段 1 3 4 に復元処理後のるつぼ 1 8 が保持されており、空になったるつぼ 1 8 は、多関節ロボット 2 8 により第 1 保持手段 1 3 2 を構成するるつぼ載置部 1 3 8 に配置される。

## 【0057】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、るつぼ載置部 1 3 8 では、多関節ロボット 2 8 に把持されているるつぼ 1 8 が、その側面を傾斜支持面 1 4 8 に沿って案内されるとともに、軸部 1 4 0 および係止部 1 4 2 がそれぞれ受台 1 4 4、1 4 6 に支持される。これにより、るつぼ 1 8 は、開口部 1 8 a を斜め下方に向かうようにして、るつぼ載置部 1 3 8 に所定の角度姿勢に保持される。

## 【0058】

次に、多関節ロボット 2 8 は、把持部 1 0 0 によるるつぼ 1 8 の係止部 1 4 2 の把持作用を解除した後、第 2 保持手段 1 3 4 に配置されている復元処理後のるつぼ 1 8 を把持して注湯位置に移動する。一方、第 1 保持手段 1 3 2 では、るつぼ 1 8 に対する復元処理が開始される。

## 【0059】

具体的には、まず、るつぼ 1 8 の開口部 1 8 a に指向して配置されている複数のエアノズル 1 5 0 から前記開口部 1 8 a に向かってエアブローが行われ、このるつぼ 1 8 内に付着しているアルミニウム等の付着物の除去が行われる。その際、るつぼ 1 8 から除去された付着物は、るつぼ載置部 1 3 8 の下方に配置されているトレイ部材 1 5 4 に落下回収される。このため、付着物が外部に飛散することを阻止することができ、前記付着物の回収処理作業が円滑かつ容易に遂行される。

## 【0060】

エアノズル 1 5 0 からるつぼ 1 8 の開口部 1 8 a に向かって、さらにエアブロー（または、冷却液の噴霧等）が行われ、このるつぼ 1 8 が所定の温度に冷却される。さらに、エアノズル 1 5 0 からのエアブローが停止されるとともに、複数のコーティングノズル 1 5 2 からるつぼ 1 8 の内部に離型剤が噴射され、開口部

1 8 a の内壁面にコーティングが行われる。これにより、るつぼ 1 8 の復元処理が終了し、このるつぼ 1 8 が第 1 保持手段 1 3 2 に待機されている。

【 0 0 6 1 】

この場合、第 2 の実施形態では、るつぼ 1 8 は、実際に使用される数、すなわち、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 c に対応する数よりも 1 台多い 4 台のるつぼ 1 8 が使用されており、溶湯保持炉 1 4 から溶湯 1 2 を汲み出して成形機 2 6 による金属成形品の成形作業を行っている間、容器復元機構 1 3 0 においてるつぼ 1 8 の復元処理が行われている。

【 0 0 6 2 】

このため、るつぼ 1 8 の復元処理作業中に、金属成形品の成形作業が停止されることがなく、製造装置 1 2 0 全体のサイクルタイムを一挙に短縮することができ、生産効率が有効に向上するという効果が得られる。

【 0 0 6 3 】

しかも、多関節ロボット 2 8 は、るつぼ 1 8 を溶湯保持炉 1 4、半凝固金属製造機構 2 2、成形機 2 6 および容器復元機構 1 3 0 に搬送可能に構成されている。従って、るつぼ 1 8 の復元処理を含む金属成形品の成形工程全体が、自動的かつ効率的に遂行される。

【 0 0 6 4 】

さらに、容器復元機構 1 3 0 は、第 1 および第 2 保持手段 1 3 2、1 3 4 を介してるつぼ 1 8 をその開口部 1 8 a が斜め下方に向かうように保持した状態で、複数のエアノズル 1 5 0 およびコーティングノズル 1 5 2 を介して前記開口部 1 8 a に向かってエアブローおよび離型剤の噴射を行うように構成されている。これにより、開口部 1 8 a 内に付着しているアルミニウムの除去作業が、簡単な構成で確実に遂行されるとともに、るつぼ 1 8 の復元処理作業全体を迅速かつ効率的に遂行することができるという利点がある。

【 0 0 6 5 】

さらにまた、第 2 の実施形態では、多関節ロボット 2 8 の制御が簡素化するとともに、前記多関節ロボット 2 8 を介してるつぼ 1 8 を半凝固金属製造機構 2 2 および容器復元機構 1 3 0 に対して最短距離でかつ迅速に搬送することができ、

金属成形品の製造作業全体の効率化が容易に図られるという効果が得られる。

【0066】

しかも、第2の実施形態では、冷却部材復元機構23において、冷し金19が所望の機能を有するように前記冷し金19に対する復元処理が自動的に遂行される一方、容器復元機構130において、るつぼ18が所望の機能を有するように前記るつぼ18に対する復元処理が自動的に遂行される。

【0067】

これにより、冷し金19およびるつぼ18の各復元処理作業全体が自動的にかつ効率的に遂行され、金属成形品の製造処理全体が効率的かつ自動的に遂行可能になるとともに、前記冷し金19および前記るつぼ18の復元作業の間に製造作業が中断されることがなく、特に、前記金属成形品を連続して製造する際に有効に機能するという効果がある。

【0068】

なお、上述した第1および第2の実施形態では、溶湯保持炉14と多関節ロボット28との間に1ショット分の溶湯を汲み出すための溶湯汲み出しロボット16を設けているが、多関節ロボット28に保持されているるつぼ18に溶湯保持炉14から1ショット分の溶湯12を直接給湯するように構成すれば、この溶湯汲み出しロボット16を必ずしも用いなくてもよい。

【0069】

【発明の効果】

本発明に係る金属成形品の製造装置では、熔融金属から半凝固金属を得る半凝固金属製造機構に隣接して、冷却部材に復元処理を施す冷却部材復元機構が配置されており、前記熔融金属の冷却および攪拌処理を施した前記冷却部材に対し、即座に復元処理を施すことができ、前記冷却部材の復元処理が迅速に遂行される。

【0070】

さらに、多関節ロボットが保持炉と成形機構との間を直線的に進退動作するとともに、半凝固金属製造機構および冷却部材復元機構が前記多関節ロボットの進退方向に沿って複数組配置されており、前記多関節ロボットの動作が簡素化し、

簡単な制御で高品質な金属成形品を効率的に得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る金属成形品の製造装置の概略斜視説明図である。

【図 2】

図 1 に示す製造装置の平面説明図である。

【図 3】

図 1 に示す製造装置を構成する攪拌機の正面説明図である。

【図 4】

図 1 に示す製造装置を構成する冷却部材復元機構の平面説明図である。

【図 5】

前記冷却部材復元機構の動作説明図である。

【図 6】

前記冷却部材復元機構を構成する冷却手段および凝固物除去手段の斜視説明図である。

【図 7】

前記冷却部材復元機構を構成するコーティング手段および乾燥手段の正面説明図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施形態に係る金属成形品の製造装置の概略斜視説明図である。

【図 9】

図 8 に示す製造装置の平面説明図である。

【図 1 0】

図 8 に示す製造装置を構成する容器復元機構の概略斜視説明図である。

【図 1 1】

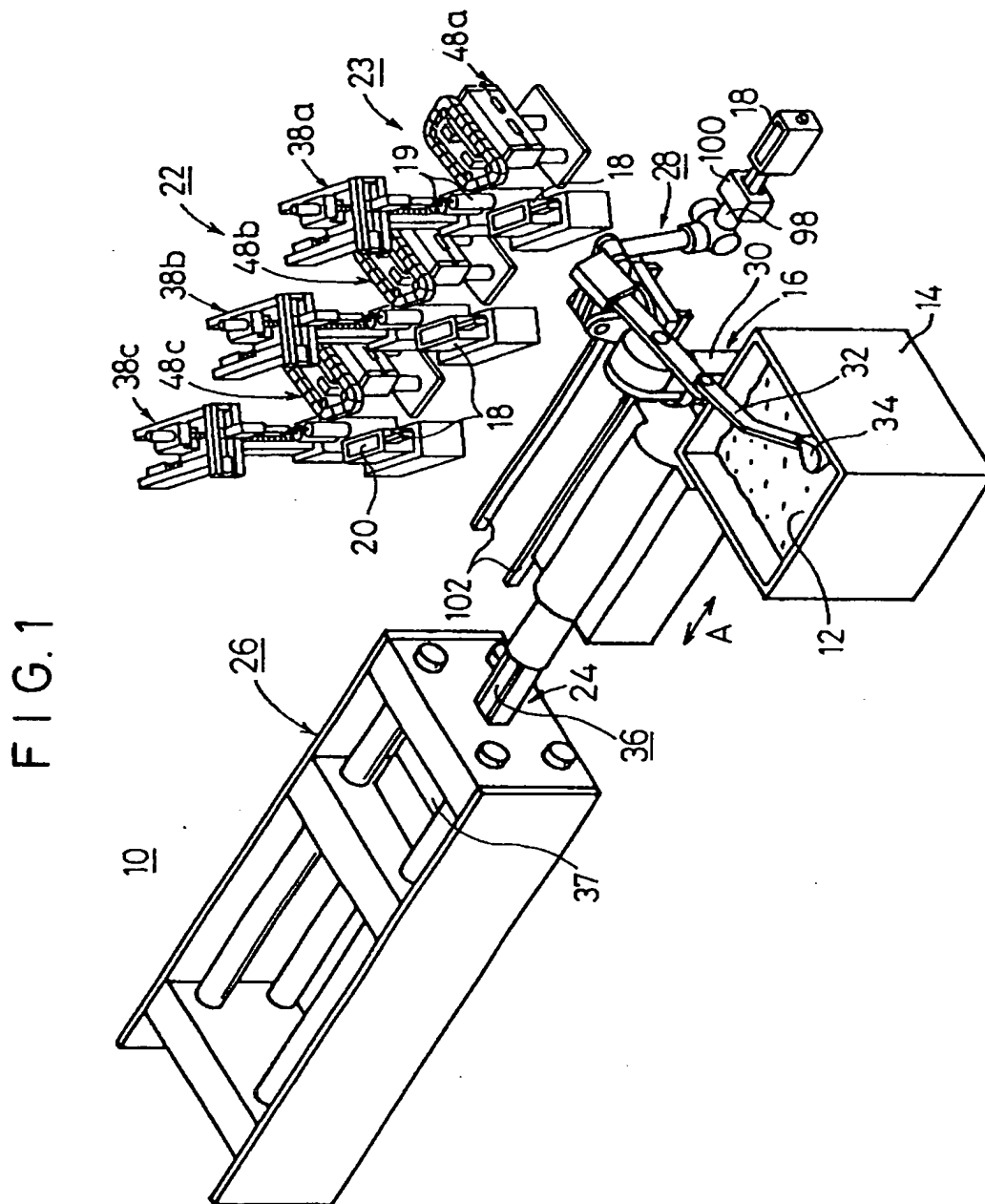
前記容器復元機構の側面説明図である。

【符号の説明】

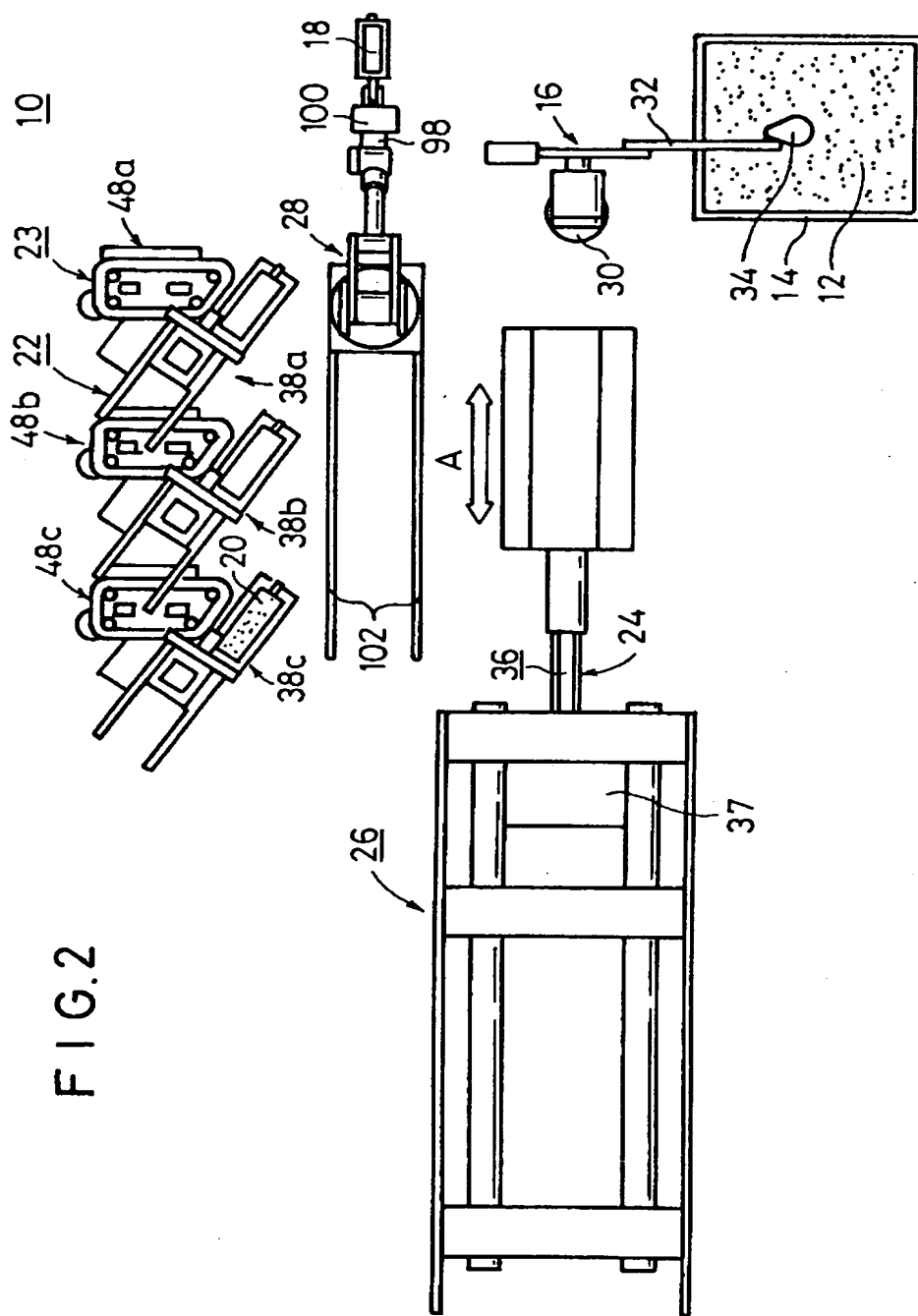
1 0、1 2 0…製造装置	1 2…溶湯
1 4…溶湯保持炉	1 6…溶湯汲み出しロボット
1 8…るつぼ	1 9…冷し金
2 0…半凝固金属	2 2…半凝固金属製造機構
2 3…冷却部材復元機構	2 4…射出スリーブ
2 6…成形機	2 8…多関節ロボット
3 8 a～3 8 c…攪拌機	4 2…駆動部
4 7…3 軸ロボット	4 8 a～4 8 c…処理部
5 0…冷却手段	5 2…凝固物除去手段
5 4…コーティング手段	5 6…乾燥手段
5 8…搬送手段	6 0…冷却槽
6 2 a、6 2 b…ケーシング	6 3…エアブローノズル
6 6…上下動シリンダ	7 2…コーティング槽
7 4…ヒータ	7 6…乾燥予熱炉
8 2 a、8 2 b…昇降シリンダ	8 8…チェーン
9 2…プレート部材	1 0 0…把持部
1 0 2…レール	1 3 0…容器復元機構
1 3 2、1 3 4…保持手段	1 3 8…るつぼ載置部
1 4 0…軸部	1 4 2…係止部
1 4 4、1 4 6…受台	1 4 8…傾斜支持面
1 5 0…エアノズル	1 5 2…コーティングノズル
1 5 4…トレイ部材	

【書類名】 図面

【図 1】



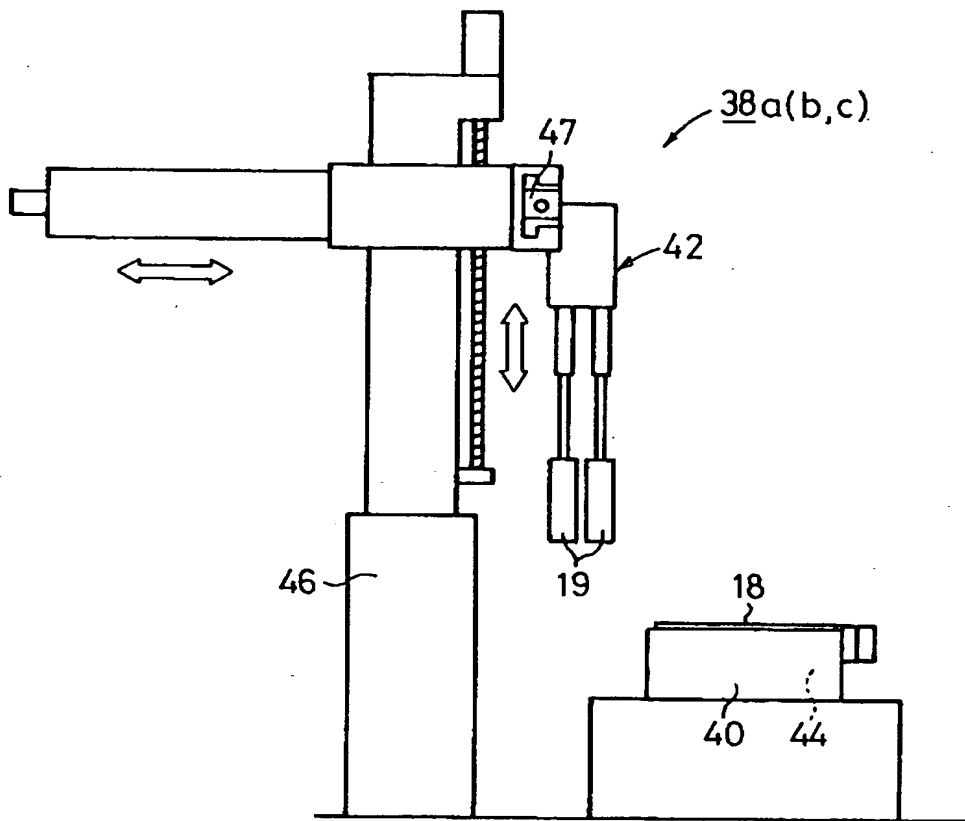
【図 2】





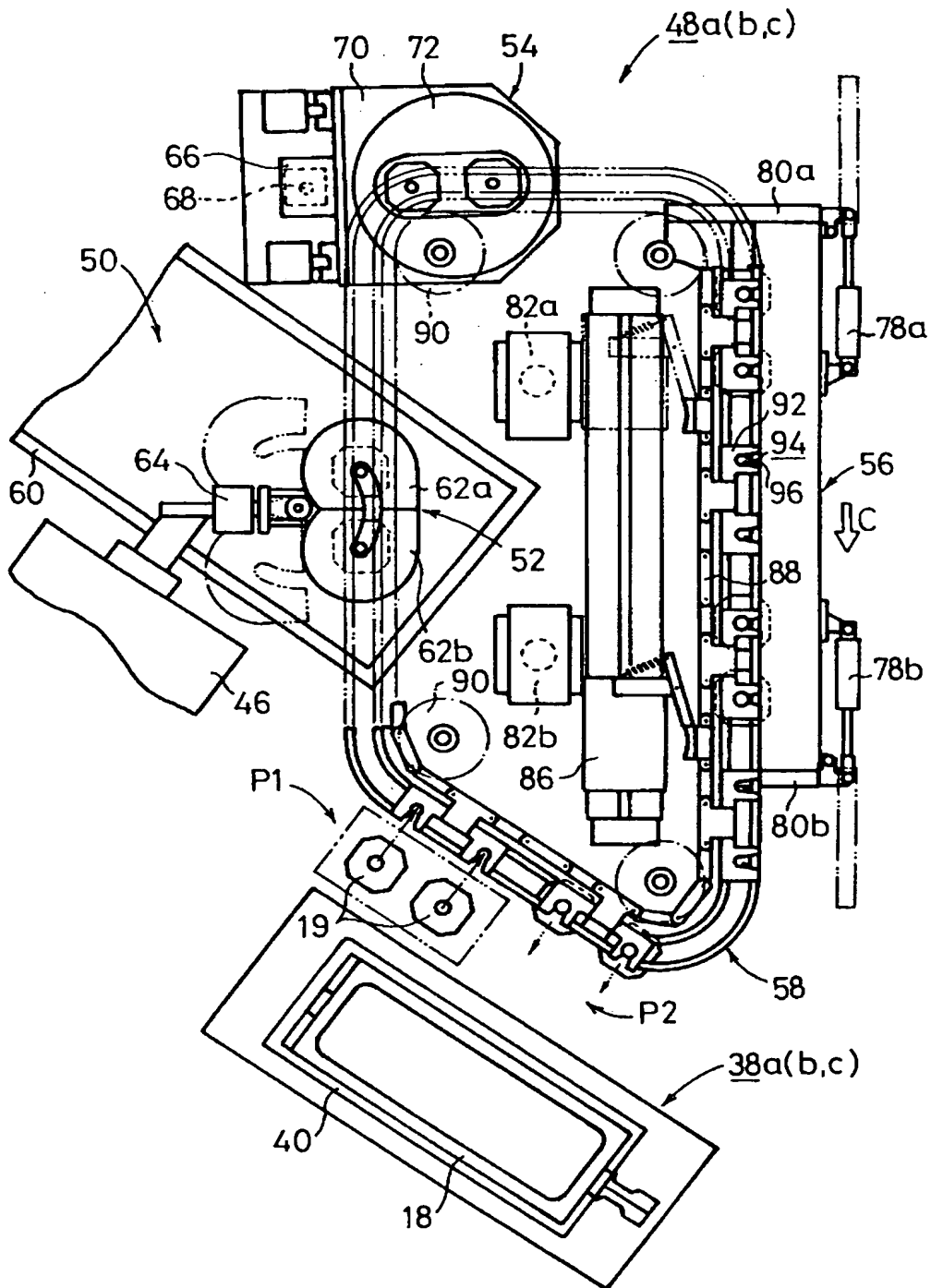
【図 3】

FIG. 3



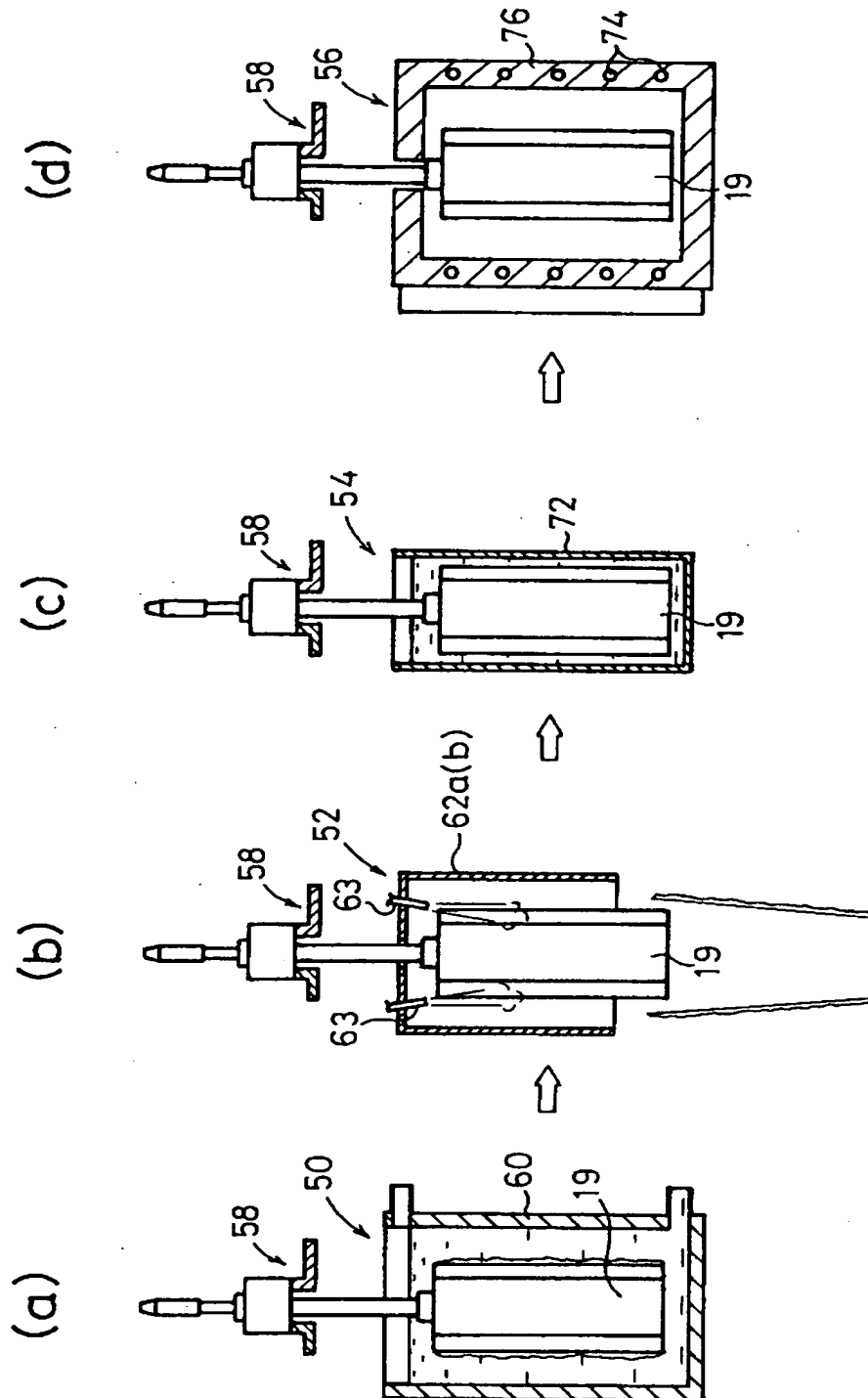
【図 4】

FIG. 4

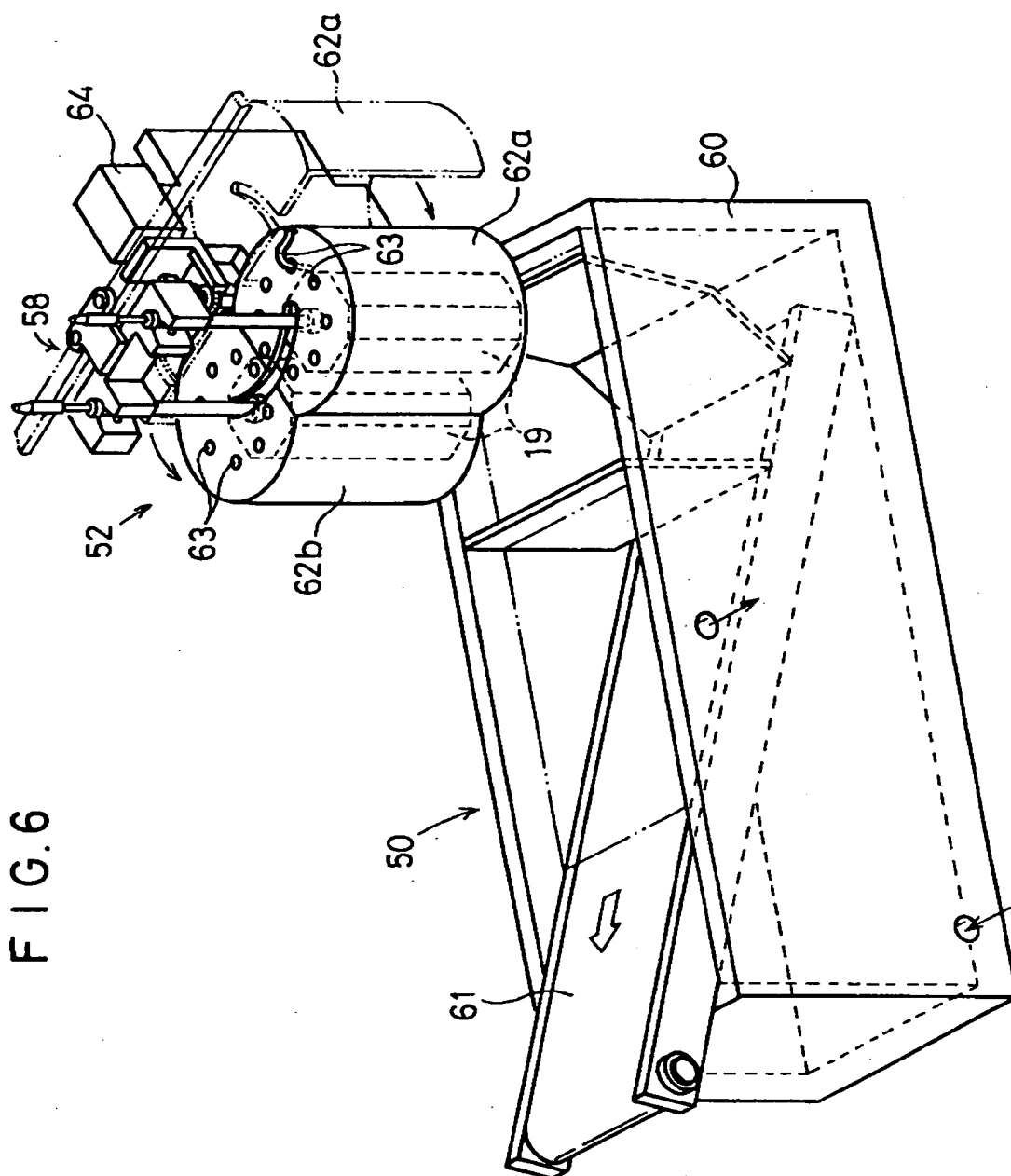


【図 5】

FIG. 5

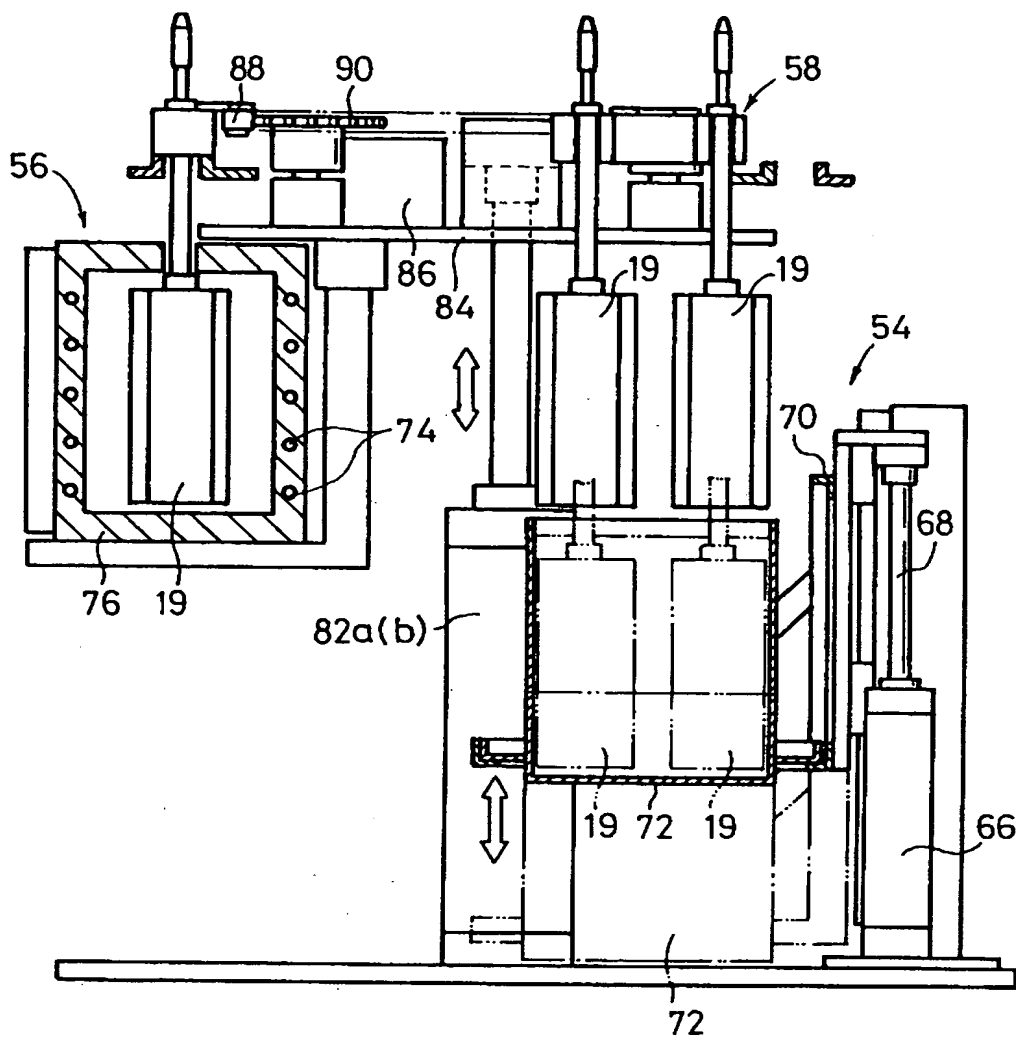


【図 6】



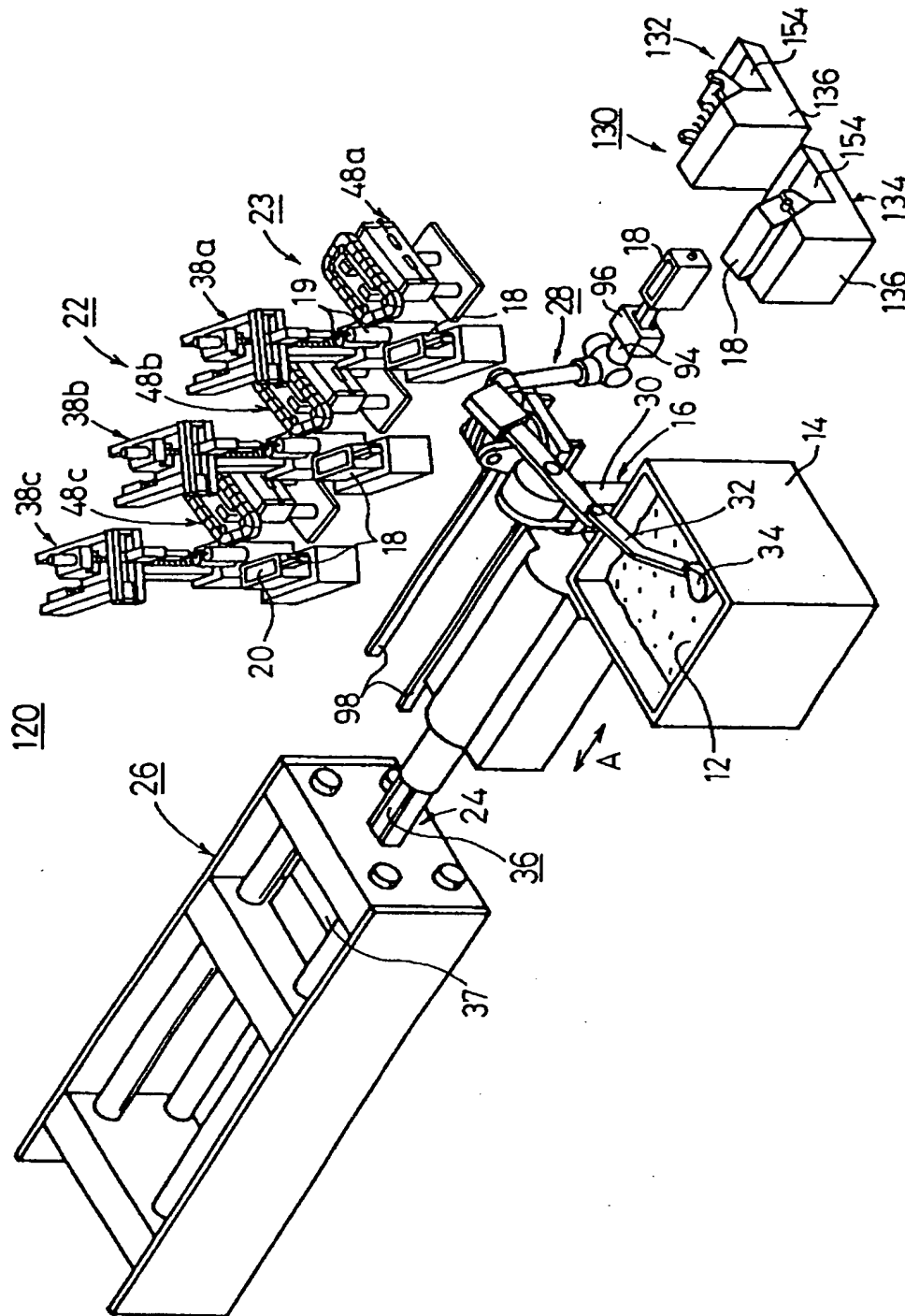
【図 7】

FIG. 7

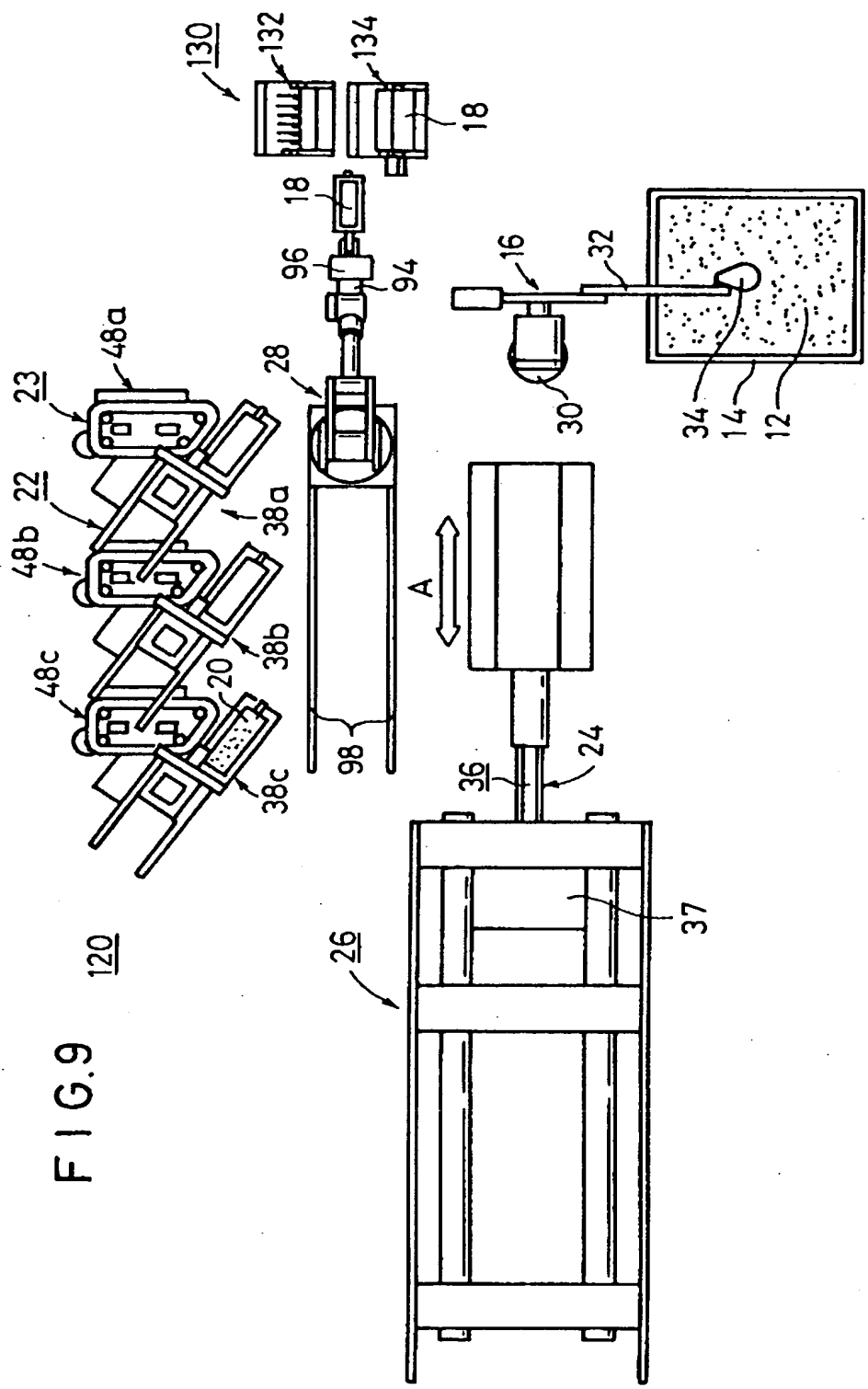


【図 8】

FIG. 8

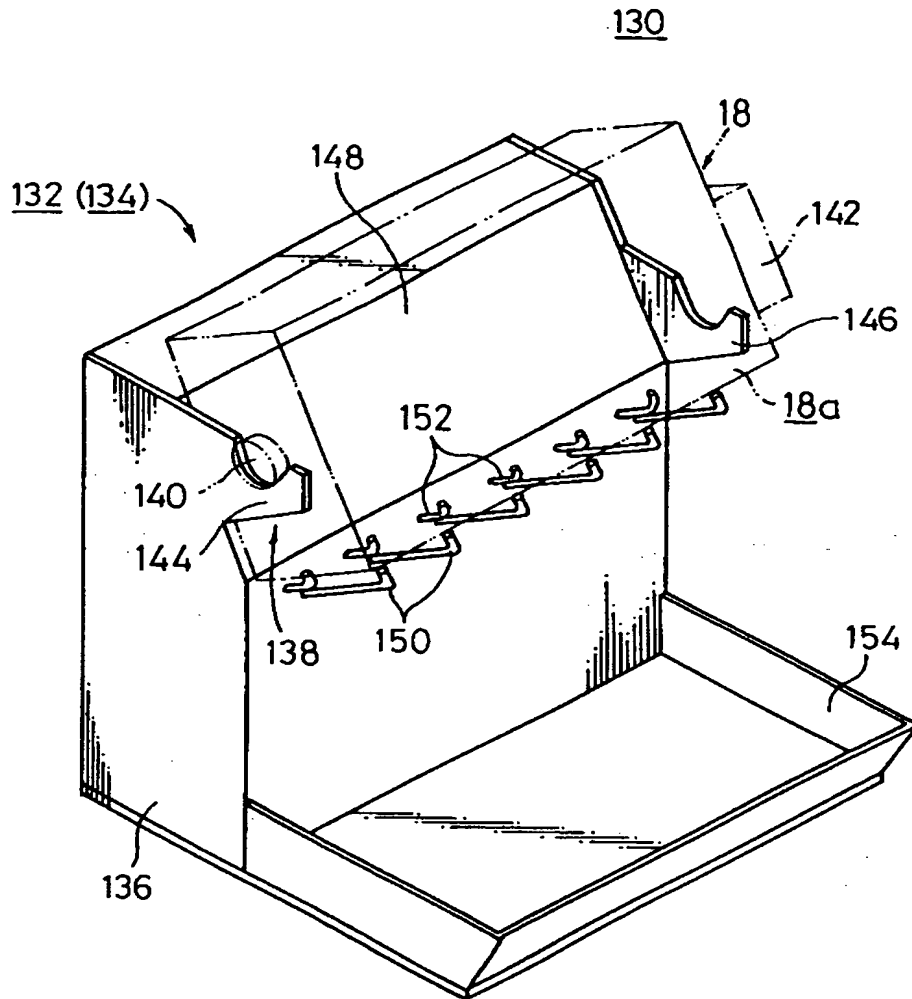


【図 9】



【図 1 0】

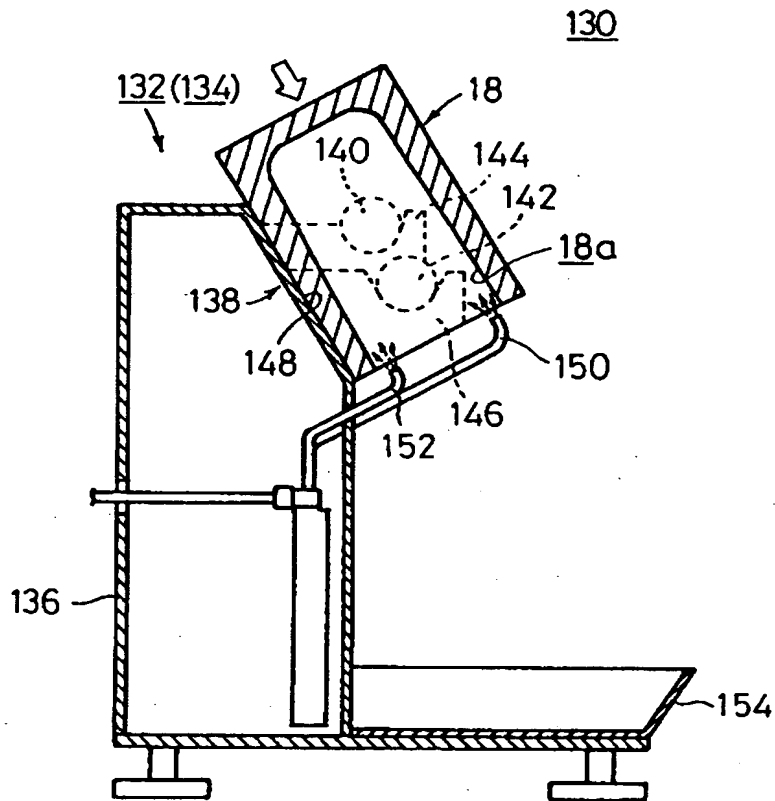
F I G.10





【図 1 1】

FIG.11



【書類名】要約書

【要約】

【課題】溶融金属の冷却および攪拌を行う冷却部材に対して迅速かつ確実に復元処理を施し、高品質な金属成形品を効率的に得ることを可能にする。

【解決手段】溶湯保持炉 1 4 と、半凝固金属製造機構 2 2 と、前記半凝固金属製造機構 2 2 に隣接して配置され、冷し金 1 9 が所望の機能を有するように復元処理を施す冷却部材復元機構 2 3 と、半凝固金属 2 0 を所定の形状に成形する成形機 2 6 と、るつぼ 1 8 を前記溶湯保持炉 1 4、前記半凝固金属製造機構 2 2 および成形機 2 6 に搬送可能な多関節ロボット 2 8 とを備える。半凝固金属製造機構 2 2 は、第 1 乃至第 3 攪拌機 3 8 a ～ 3 8 c を備え、冷却部材復元機構 2 3 は、第 1 乃至第 3 処理部 4 8 a ～ 4 8 c を備え、これらが多関節ロボット 2 8 の進退方向に沿って配置される。

【選択図】図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社